22-096 非イオン性尿路・血管造影剤の温度に伴う粘度変化

○渡辺 大輝[1)]、山中 良太[1)]、平木 雅登[1)]、興梠 静香[1)]、平田 更紗[1)]、澁谷 光一[2)]、
鷲見 和幸[2)]
1）岡山大学医学部保健学科
2）岡山大学大学院保健学研究科

【背景・目的】 非イオン性尿路・血管造影剤は、0.1～5 ％の確率で蕁麻疹や悪心などの副作用が現れたと報告されている。造影剤を投与前に体温まで温めることにより、注入を容易にし、血管への刺激を低減できるという報告がある。取扱説明書にも注意書きされている。非イオン性尿路・血管造影剤が、温度に伴ってどのように粘度が変化するのか調べた。

【使用機器・使用薬剤】

- 非イオン性尿路・血管造影剤（5種類）
  イオメロン300
  イオメロン350
  イオプロミド300
  イオパミロン300
  オムニパーク300
- ウベローデ型細管式動粘度計（SHIBATA 社）
- 水槽（57 ℓ）

【方法】 ウベローデ型細管式動粘度計で非イオン性尿路・血管造影剤の粘度を測定した。温度の設定には水を満たした水槽を利用し、その中に粘度計を設置した。水温を40℃から5℃まで変化させて粘度を測定した。細管式粘度計では動粘度が測定される。実際には、流下時間と粘度計に記載されている粘度計定数から、以下の計算式から求める。

動粘度［$10^{-6}m^2/s$(cSt)］＝
粘度計定数×流下時間［秒（0.1秒単位）］

【結果・考察】 57 ℓ の水槽は十分な容量であり、実測中の水温の変化を無視することができた。

水温変化に伴う各造影剤の粘度の変化を図1に示す。

すべての造影剤で、温度の低下とともに粘度が急激に増大し、温度が低い時に変化が大きかった。イオメロン 350が他の造影剤より著しく粘度が高く、また、

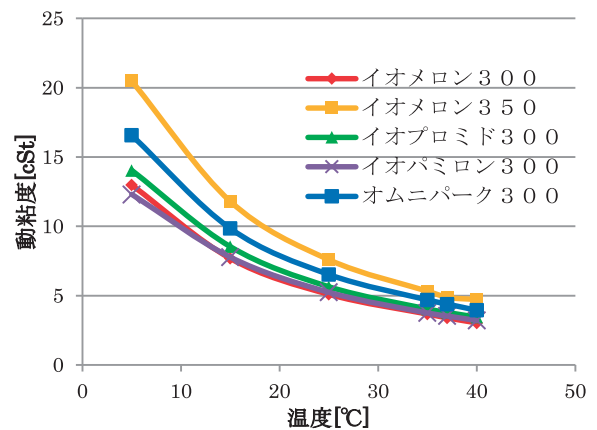



図1　造影剤の温度と粘度の変化

同じ300でも、オムニパークの粘度が高いという結果が得られた。

イオメロン350がほかの造影剤より粘度が高いのは、ヨード含有量がほかの造影剤よりも多いためであると考えられる。

また、ヨード含有量が同じでも、ヨード化合物の分子式は異なり、この構造の違いが粘度に影響する可能性がある。

非イオン性尿路・血管造影剤の粘度は、温度に強く依存することが確認された。造影剤には少量の添加剤も含まれていることから、粘度にどう影響するか今後も検討を続けていきたい。

22-097 硫酸バリウム懸濁液の温度に伴う粘度変化

○山中 良太[1)]、平田 更紗[1)]、興梠 静香[1)]、平木 雅登[1)]、渡辺 大輝[1)]、鷲見 和幸[2)]、澁谷 光一[2)]

1）岡山大学医学部保健学科
2）岡山大学大学院保健学研究科

【背景・目的】硫酸バリウム懸濁液の粘度は検査結果に大きな影響を与える。われわれは、懸濁液の粘度は温度の変化に強く依存し、原因が添加剤である可能性を報告した。今回、添加剤の混合により、温度依存性の抑制が見られることに着目し、その原因について検討した。また、粒子の形状や大きさの異なる硫酸バリウム原末の温度変化による粘度の変化を測定し、それが懸濁液に及ぼす影響についても検討した。

【使用機器】

- 硫酸バリウム製剤添加物（4種類）
  （クエン酸ナトリウム水和物、アラビアガム、カルメロースナトリウム、コンドロイチン硫酸ナトリウム）
- 硫酸バリウム原末（5種類）
  （小粒子原末、大粒子原末、BAX-A原末、BAX-M原末、BAX-100原末）
- ウベローデ型細管式動粘度計（柴田科学器械工業株式会社）
- 水槽（57 ℓ）

【方法】ウベローデ型細管式動粘度計で添加物と原料バリウム懸濁液の粘度を測定した。温度の設定には水を満たした水槽を利用し、その中に粘度計を設置した。水温を54℃から4℃まで、10℃ずつ変化させ、添加物の密度はすべて1 g/mℓと仮定し、各添加物を溶かした溶液の重量パーセント濃度は3.6 W/V％、0.9 W/V％、原料バリウムを溶かした場合は30 W/V％とした。57 ℓの水槽は十分な容量であり、実測中の水温の変化を無視することができた。

【結果・考察】それぞれの添加剤にクエン酸ナトリウム水和物を加えた際の粘度変化を図1に示す。二種類の添加剤を混合すると、通常は単独の粘度より大きい粘度になったが、クエン酸ナトリウム水和物を加えた場合のみ粘度が下がり、温度依存性の抑制が見られた。また、水温変化に伴う硫酸バリウム原末の粘度変化を図2に示す。硫酸バリウム原末にも温度依存性が見られた。

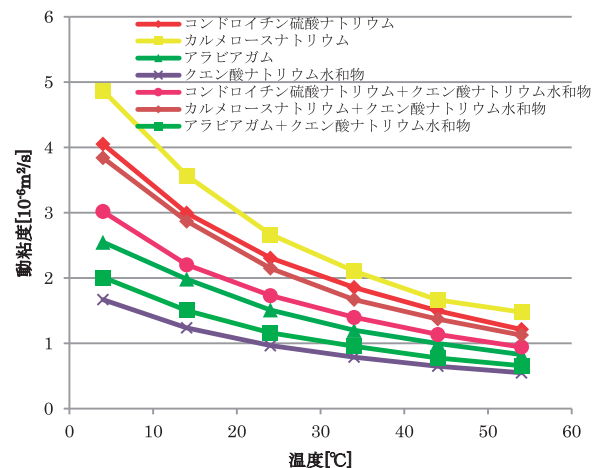



図1　添加剤と温度の関係

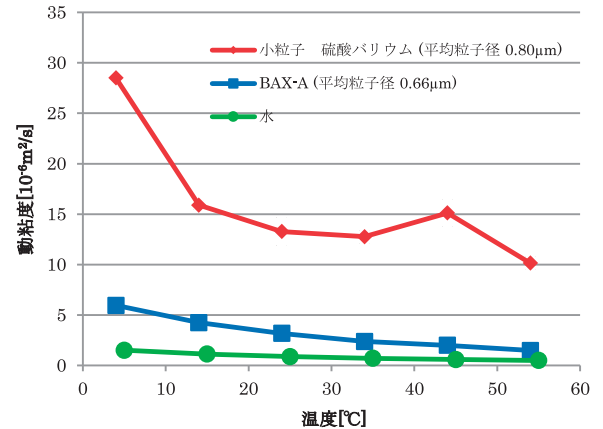



図2　硫酸バリウム原末と温度の関係

クエン酸ナトリウム水和物による他の添加剤の温度依存性の抑制を確認した。これはクエン酸ナトリウム水和物が水に近い温度依存性を示すことに関係している可能性がある。また硫酸バリウム原末にも温度依存性があると考えられるが、ウベローデ型細管式動粘度計ではBAX-A原末よりも大きい粒子の動粘度を測定することができなかった。粒子径の違いによる温度依存性の調査は今後の課題である。

22-098 歯科用コーンビームCTにおける被ばく線量の検討

○今城 聡、井上 智洋、中村 伸枝、杉原 誠治、中島 真由佳、藤 井俊輔、本田 貢、
田原 誠司
岡山大学病院 医療技術部 放射線部門

【目的】 歯科領域の撮影には、コーンビームCT（以下、CBCT）、パノラマ撮影などの検査がある。CBCTはインプラント埋入用の術前検査、下顎智歯と下顎管の位置関係把握などであり、パノラマの撮影目的は顎骨全体の外観観察である。これらの検査では、眼窩が含まれる場合があるため水晶体の被ばくが懸念される。本　研究では、CBCT、パノラマ撮影における水晶体部の被ばく線量について検討した。また、医科用CTと比較を行った。

【方法】 使用機器として、CBCTはモリタ製作所製Veraview epocs　3DA、パノラマはモリタ製作所製Veraview epocs 、CTはTOSHIBA製Aquilion oneを用いた。なお、当院のCBCT（パノラマ）はX線管球が半周するタイプである。

線量計にはAGCテクノグラス株式会社製のガラス線量計FGD-1000、ガラス素子は診断領域用GD-352Mを用いた。

人型ファントム（アルダーソン社MODEL　RAN-110）の左右の水晶体部にガラス線量計を配置し、表面線量を測定した。

各装置の撮影条件をTable 1に示す。

Table 1　装置毎の撮影条件

	管電圧	管電流	照射時間	撮像領域
CBCT	80kV	Max5mA	9.4sec	φ8cm×高さ8cm
パノラマ	70kV	Auto	16.2sec	—
医科用CT	120kV	300mA	4.4sec	前頭洞〜下顎骨

医科用CTの撮影領域は、当院の歯科CT撮影のプロトコールを基に前頭洞〜下顎骨までとした。

CBCTの撮影部位は、上顎前歯部では右2〜左2を含む範囲、大臼歯部では左右6を中心に、さらに上顎・下顎はチンレストの高さを調節して、計6部位を撮影した。

【結果】 各装置における水晶体の被ばく線量を、左右の平均値としてTable 2に示す。

CBCTで最も高い数値を示した上顎前歯部撮影時の被ばく線量は、医科用CTで撮影した場合の1/125であった。

Table 2　装置、撮影部位毎の水晶体の被ばく線量（μGy）

		前歯部	大臼歯部(右)	大臼歯部(左)
CBCT	上顎	392.4	329.2	267.4
	下顎	215.5	186.7	180.2
パノラマ		18.8		
医科用CT		50,690		

【考察】 CBCTにおいて、上顎撮影が下顎撮影よりも被ばく線量が高くなった要因は、撮影範囲と水晶体との距離が近いためである。

左右大臼歯部撮影における被ばく線量の差は、焦点とFPDの距離が近く、X線束が広いため、ヒール効果の影響と考えられる。

医科用CTと比較して当院のCBCT、パノラマ撮影の線量が低かった要因は、頭部の後ろ側をX線管球が半周するため、X線が水晶体に直接入らないためである。

これに対し医科用CTでは、前頭洞〜下顎骨までと撮影範囲が広く、直接水晶体にX線が入る。また、医科用CTは管電圧120kV、管電流300mAと撮影条件が高いことが要因として考えられる。

パノラマ撮影がCBCTよりさらに低い被ばく線量となった要因は、受像面で幅7㎜となるようなスリット絞りのX線束を利用して撮影しているためと考えられる。

【結語】 当院のCBCTの水晶体部の被ばく線量は約200〜400μGy、パノラマ撮影では約20μGyであった。CBCTの被ばく線量は医科用CTの1/125であった。

【参考文献】

1） 社団法人 日本放射線技師会『放射線量適正化のための医療被曝ガイドライン ―放射線診療における線量低減目標値とその実践』2009.4 文光堂

2） 神田重信, 新井嘉則, ［編］『歯科用コーンビームCT徹底活用ガイド ―基礎から診断まで―』2009.1.10 クインテッセンス出版株式会社

3） 日本放射線技術学会 叢書（25）医療被ばく測定テキスト（改訂2版）2012.9

22-099

FPD 搭載モバイル C アームシステム Veradius の使用経験について

○岡邉 忠弘、藤原 倫紀、池上 靖夫、築山 まゆ子、小林 純一郎、中島 優、築山 幸司
社会医療法人 盛全会 岡山西大寺病院 放射線科

【背景】当院は整形外科を主体とした病院であり、手術時には、Toshiba 製外科用イメージ STX900-A を使用していた。

2011年4月から透析が始まり、それに伴い9月から Philips 製 FPD 搭載外科用 C アーム Veradius を導入された。

【目的】この装置には検査部位に合わせて様々なプリセットプロファイルがある。

しかし、どこまで対応ができるか未知数である。

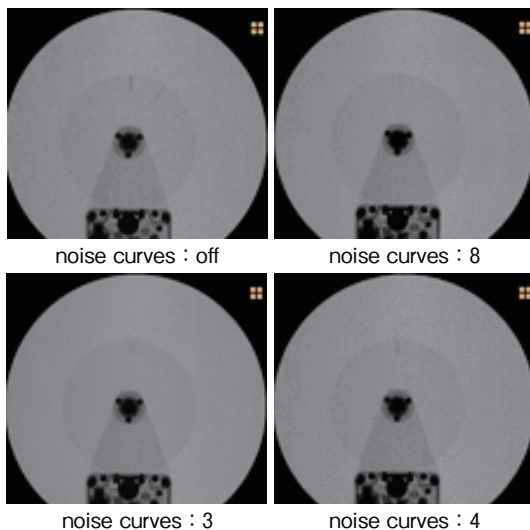
今回は、特に整形領域で使用している、四肢系(Extremities)について検討した。

以下のプリセットプロファイルが搭載されている。

Extremities	Urolory
Head	Vascular Peripheral
Spine	Vascular Cerebral
Pelvis	Vascular
Thorax	Vascular CO2
Pacemaker	Coronary Artery 15
ERCP	Coronary Artery 23

【方法】C アームシステム Veradius を使用し、FPD 上にラグファントムを用い動きに対する視覚評価を行った。

この時、noise curves を off ～ 19まで変化させた。

【結果】

	Noise curve	
	残像	良
1	off	3
2	off	3
3	off	4
4	off	4
5	off	4
6	off	4
7	off	4
8	off	5

- 視覚評価において
  残像が最も少ない noise curve は off ⇒ ノイズ：大
  ノイズが少ない noise curve は7・8 ⇒ 残像：大
  臨床に最適と考えられる noise curve は4

【まとめ】今回は整形領域で使用している Extrimities の特に Noise Curve についての検討を行った。

Noise Curve は番号が大きくなるにつれ、加算が増していき、ノイズが減少していくが、残像が増える傾向にある。更にコントラストも減少する。

今回の実験結果では Noise Curve4 が当院の整形領域(低圧撮影　透視時)において最適と考えられる。

【今後の課題】その他のパラメータの検討を行い、さらに最適な画質を追求し、また高圧撮影時も noise curves を変更し良い画像を提供出来るように追求していきたい。

大腿骨頚部骨折・転子間骨折は現在も Toshiba 製 C アームを使用しているので、Veradius に移行できるよう検討中である。